

**Akoestisch onderzoek**  
**Geluidwering gevel**  
**MESOS Overvecht te Utrecht**  
projectnummer 130917



groep  
asbest  
civiel&sport  
opleidingen  
arbo&veiligheid  
milieuadvies  
bodem  
professionals  
**geluid&trillingen**  
caribbean  
bouwfysica  
certijn vastgoed-  
beheer  
project-  
management  
duurzaamheid

Opdrachtgever: Timpaan

Versienummer: 1.0

Datum: 20 december 2013

Auteur: ing. I. Avontuur

Controle: ing. D.C. Blokland

Paraaf: .....

**bk geluid&trillingen**  
Pieter Zeemanweg 61  
3316 GZ Dordrecht  
T 078 630 65 55  
F 078 630 65 65

info@bkgeluidentrillingen.nl  
www.bkgeluidentrillingen.nl  
BK Bouw & Milieuadvies B.V.  
ABN AMRO banknr. 5868.40.729  
K.v.K. nr. 24459961

## Inhoudsopgave

	<b>pagina</b>
1 Inleiding .....	3
1.1 Algemeen.....	3
1.2 Gegevens.....	3
2 Situatie .....	4
2.1 Algemeen.....	4
2.2 Bouwkundige situatie .....	4
3 Uitgangspunten .....	5
3.1 Geluidbelasting.....	5
3.2 Wet Geluidhinder.....	5
4 Berekening geluidwering .....	6
4.1 Algemeen.....	6
4.2 Binnenniveau .....	6
5 Resultaten binnenniveau ( $L_{bi}$ ) .....	7
6 Conclusie.....	8

## Bijlagen

- 1 Rekenresultaten geluidwering gevels

# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

In opdracht van Timpaan is door BK Geluid & Trillingen een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor de realisatie van het bouwplan MESOS Overvecht te Utrecht. Het plan betreft de realisatie van grondgebonden woningen en appartementen.

Aanleiding voor het onderzoek is het eerder door gemeente Utrecht uitgevoerd onderzoek voor de Hulpwarmte Centrale Overvecht. Doel van het onderhavig onderzoek is bepalen of in de woningen een verantwoord binnenklimaat kan worden gegarandeerd.

## 1.2 Gegevens

Ten behoeve van het voorliggend onderzoek is gebruikgemaakt van de volgende gegevens:

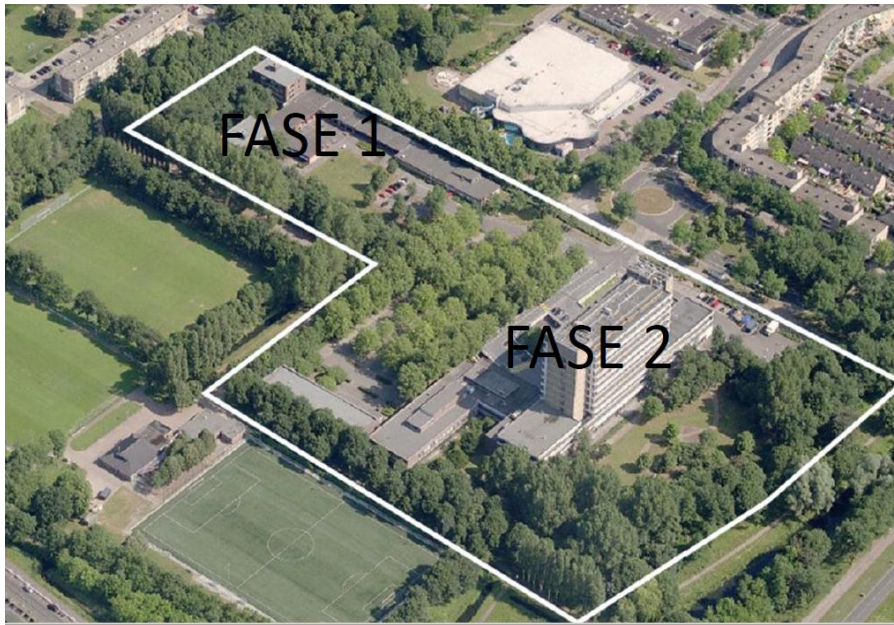
- 1) Memo: Bouwplan Mesos Overvecht, geluidsbelasting van Hulpwarmtecentrale NUON.;
- 2) NEN-5077 Geluidwering in gebouwen;
- 3) Rekenmethode HRGG (Herziening Rekenmethode Geluidwering Gevels - uitgebreid) voor de berekening van de geluidwering van de gevels;
- 4) Wet Geluidhinder;
- 5) Bouwbesluit 2012.

## 2 Situatie

### 2.1 Algemeen

Het bouwplan betreft de realisatie van grondgebonden woningen en appartementen. In afbeelding 1 is de locatie van het bouwplan opgenomen.

**afbeelding 1: locatie fase 1 en 2 van het bouwplan**



### 2.2 Bouwkundige situatie

De exacte invulling van het plangebied is nog niet bekend evenals de indeling van de woningen en de te gebruikte materialen. In het onderzoek is uitgegaan van woningen volgens de laatste stand der techniek. Dit houdt onder meer in dat voldaan zal moeten worden aan de eisen uit het Bouwbesluit met betrekking tot warmte isolatie.

De geluidgevoelige bestemmingen zullen voor de ventilatie naar verwachting worden voorzien van mechanische afvoer en natuurlijke toevoer.

## **3      Uitgangspunten**

### **3.1      Geluidbelasting**

Voor de locatie is eerder door gemeente onderzoek gedaan naar de geluidbelasting. De resultaten van dit onderzoek zijn beschreven in Memo: Bouwplan Mesos Overvecht, geluidsbelasting van Hulpwarmtecentrale NUON. Uit de resultaten van dat onderzoek blijkt dat de geluidbelasting op de grens van de planlocatie 51 dB(A) bedraagt. Door de gemeente is hierbij aangegeven dat het niveau met name wordt bepaald door de 63 Hz oktaafband.

### **3.2      Wet Geluidhinder**

Omdat de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) met 1 dB(A) wordt overschreden, zal een hogere waarde vastgesteld moeten worden. Voor het verlenen van een hogere waarde dient conform de Wet geluidhinder aangetoond te worden dat het binnenniveau in de geluidgevoelige ruimten voldoet aan  $L_{bi} = 35$  dB(A).

Onder normale omstandigheden wordt dit gehaald maar gezien het laag frequente karakter van het geluid is door gemeente onderzoek op dit punt geëist.

## 4 Berekening geluidwering

### 4.1 Algemeen

De berekeningen voor de geluidwering van de gevel zijn uitgevoerd conform de voorschriften zoals gesteld in het Bouwbesluit en de NEN-5077. Volgens de norm NEN-5077 zijn de relevante gevels (normaliter twee vlakken) ingevoerd voor het bepalen van de  $G_{A;k}$  (karakteristieke geluidwering) van een uitwendige scheidingsconstructie.

Voor de berekeningen voor wat betreft de geluidwering van de diverse gevelelementen is conform de Ministeriële Regeling 13.12.02 gerekend. Hiervoor is de rekenmethode HRGG uitgebreid gehanteerd. Met behulp van de rekenmethodiek het mogelijk aan de hand van de gegevens van het vertrek, geluidbelasting, spectrum van het geluid en specificatie van gevelelementen, de geluidbelasting binnen dit vertrek te berekenen.

In de berekeningen is rekening gehouden met de oktaafbanden van 63 tot en met 8000 Hz.

### 4.2 Binnenniveau

Het binnenniveau voor de verblijfsruimten in het ontwerp wordt verkregen door de geluidbelasting op de gevel ( $L_{etmaal}$ ) te verminderen met de geluidwering van de gevel van het ontvangvertrek ( $G_A$ ).

## 5 Resultaten binnenniveau ( $L_{bi}$ )

In de berekeningen is uitgegaan van ruimten welke representatief zijn voor de geluidgevoelige bestemmingen welke gerealiseerd zullen worden. Gekozen is voor een woonkamer en een slaapkamer. Daarbij is gezocht naar welke onderdelen in de constructie van belang zijn voor de geluidwering. Zo is gekeken naar de invloed van ventilatie voorzieningen waarbij is gekozen voor een rooster (geen suskast), een slaapkamer onder een hellend dakconstructie en een lichte paneelconstructie in het dak (dakkapel).

De resultaten van de berekeningen zijn opgenomen in bijlage 1 en samengevat in tabel 1.

**Tabel 1: overzicht van de berekende binnengeluidniveaus**

Verblijfsruimte	Binnenniveau $L_{bi}$ in dB(A)	
	Ruimte	Eis
A. Woonkamer – zonder ventilatie voorziening	22	35
B. Slaapkamer – zonder ventilatie voorziening	26	35
C. Woonkamer – met ventilatie voorziening	26	35
D. Slaapkamer – met ventilatie voorziening	29	35
E. Slaapkamer – met ventilatie en kapconstructie	30	35
F. Kl. Slaapkamer – met ventilatie en kapconstructie	31	35
G. Kl. Slaapkamer – met ventilatie, kap en dakkapel	40	35

## **6 Conclusie**

Op grond van het bovenstaande overzicht kan worden geconcludeerd dat:

- In de woningen / appartementen zonder ingrijpende voorzieningen voldaan kan worden aan een binnenniveau van 35 dB(A) ten gevolge van industrielawaai;
- De ventilatie op natuurlijke wijze plaats kan vinden via roosters in de gevel;
- Aan een hellend dak worden geen extra eisen gesteld met betrekking tot geluidwering. Indien gekozen wordt voor een dakkapel zal wel extra aandacht besteed moeten worden aan de lichte zijpanelen.



**Bijlage**

**1 Rekenresultaten geluidwering gevels**

Rekenmethode HRGG, uitgebreid  
berekening 1

Project: **Mesos**  
Projectnummer: **130917**

Datum: 19-12-2013

woning  
A  
Vertrek: **wkk**  
Geluidbelasting: **51** dB(A) (fictief)  
Binnenniveau: **35** dB(A) (fictief)  
Ventilatie eis : **0,0** ltr/s

Breedte: **5,5** m  
Diepte: **6** m  
Hoogte: **2,6** m  
Volume: **85,80** m3

Vloeropp: **33,0** m2  
Gevelopp: **19** m2  
Tref: **0,5** sec  
Aref: **28,6** m2

10 Log (S/A)  
Hoogte boven weg H: Frequentie  
Afstand bron D:  
Balkondiepte Db: Correctiefa  
Balkonrandhoogte Hb: Geluidbela

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
-2,5	-11	-10,1	-10,3	-10,3	-14	-16,4	-29,4
48,5	40	40,9	40,7	40,7	37	34,6	21,6

Spectrum: **7** spectrum handinvoer

code	element	omschrijving	Opp m2	Cl	Cgj code	Lbin dB(A)	Partieel binnenniveau Lbin(j,i) A-gewogen								RA	Geluidisolatie R(j), dB							
							63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000

Gevelconstructies Lokatie 19

															Geluidisolatie Ri									
10030	Spouwmuur	muur	12,4	0	c0	18,2	17,9	4,4	0,3	-2,9	-7,9	-16,6	-24,0	-42,0	25,0	30,0	35,0	40,0	43,0	48,0	53,0	58	63	
10020	Glas - 6-15-4	glas	6	0	c0	18,6	12,7	11,2	15,1	8,9	-5,1	-4,8	-6,2	-19,2	23,0	32,0	25,0	22,0	28,0	42,0	38,0	37	37	
10060	Kozijn	kozijn	0,6	0	c0	7,4	6,7	-4,8	-6,9	-7,1	-12,1	-20,8	-28,2	-46,2	27,5	28,0	31,0	34,0	34,0	39,0	44,0	49	54	
--				0	c0																			
--				0	c0																			
--				0	c0																			
--				0	c0																			
--				0	c0																			
--				0	c0																			
--				0	c0																			
--				0	c0																			
--				0	c0																			
--				0	c0																			

Ventilatie, roosters en suskasten

Csk1 Lengte m1 Cl Cgj Dv code

															Geluidisolatie Dne								
--			1,5	0	c0											-29,9							
--			1,5	0	c0											-29,9							
--			1,5	0	c0											-29,9							

Kieren, naden en beglazingswijze

Lengte m1

															Geluidisolatie Rki, Rni, Rbgj								
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	10	0	c0	2,2	1,9	-11,6	-15,7	-25,9	-25,9	-34,6	-42,0	-60,0	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	10	0	c0	10,5	9,9	-2,6	-5,7	-6,9	-4,9	-12,6	-19,0	-36,0	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	10	0	c0	5,1	4,9	-11,6	-18,7	-22,9	-25,9	-34,6	-42,0	-60,0	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	10	0	c0	2,2	1,9	-11,6	-15,7	-25,9	-25,9	-34,6	-42,0	-60,0	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	10	0	c0	10,5	9,9	-2,6	-5,7	-6,9	-4,9	-12,6	-19,0	-36,0	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	10	0	c0	5,1	4,9	-11,6	-18,7	-22,9	-25,9	-34,6	-42,0	-60,0	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80

Aftrek oppervlak voor GA;k 0 m2  
Oppervlak voor GA;k 19 m2

Totaal binnenniveau  
Geluidwering GA  
GA;k vereist  
GA;k berekend

22,5 dB(A)
28,5 dB(A)
16,0 dB(A)
26,8 dB(A)

Rekenmethode HRGG, uitgebreid berekening 1

Project: Mesos  
 Projectnummer: 130917  
 woning B

Datum: 19-12-2013

Vertrek: slaapkamer Breedte: 3,5 m Vloeropp: 10,5 m2 10 Log (S/A) Hoogte boven weg H: Frequentie: 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000  
 Geluidbelasting: 51 dB(A) (fictief) Diepte: 3 m Gevelopp: 10,5 m2 -0,6 dB Afstand bron D: Balkondiepte Db: Correctiefac  
 Binnenniveau: 35 dB(A) (fictief) Hoogte: 2,6 m Tref: 0,5 sec  
 Ventilatie eis: 0,0 ltr/s Volume: 27,30 m3 Aref: 9,1 m2 Balkonrandhoogte Hb: Geluidbelas 48,5 40 40,9 40,7 40,7 37 34,6 21,6

Spectrum: 7 spectrum handinvoer

code	element	omschrijving	Opp m2	Cl	Cgj code	Lbin dB(A)	Partieel binnenniveau Lbin(j,i) A-gewogen								RA	Geluidisolatie R(j), dB							
							63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Gevelconstructies			Lokatie			10,5	Geluidisolatie Ri																
10030	Spouwmuur	muur	6,5	0	e0	20,3	20,0	6,5	2,4	-0,8	-5,8	-14,5	-21,9	-39,9	25,0	30,0	35,0	40,0	43,0	48,0	53,0	58	63
10020	Glas - 6-15-4	glas	3,6	0	e0	21,4	15,5	14,0	17,9	11,7	-2,3	-2,0	-3,4	-16,4	23,0	32,0	25,0	22,0	28,0	42,0	38,0	37	37
10060	Kozijn	kozijn	0,4	0	e0	10,6	9,9	-1,6	-3,7	-3,9	-8,9	-17,6	-25,0	-43,0	27,5	28,0	31,0	34,0	34,0	39,0	44,0	49	54
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		

Ventilatie, roosters en suskasten			Csk1	Lengte m1	Cl	Cgj	Dv code	Geluidisolatie Dne																	
--			1,5		0	e0	-																		
--			1,5		0	e0	-																		
--			1,5		0	e0	-																		

Kieren, naden en beglazingswijze			Lengte m1	Geluidisolatie Rki, Rni, Rbgj																			
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	10	0	e0	7,2	6,9	-6,6	-10,7	-20,9	-20,9	-29,6	-37,0	-55,0	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	10	0	e0	15,5	14,9	2,4	-0,7	-1,9	0,1	-7,6	-14,0	-31,0	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	10	0	e0	10,0	9,9	-6,6	-13,7	-17,9	-20,9	-29,6	-37,0	-55,0	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	10	0	e0	7,2	6,9	-6,6	-10,7	-20,9	-20,9	-29,6	-37,0	-55,0	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	10	0	e0	15,5	14,9	2,4	-0,7	-1,9	0,1	-7,6	-14,0	-31,0	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	10	0	e0	10,0	9,9	-6,6	-13,7	-17,9	-20,9	-29,6	-37,0	-55,0	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80

Aftrek oppervlak voor GA;k 0 m2 Totaal binnenniveau  
 Oppervlak voor GA;k 10,5 m2 Geluidwering GA  
 GA;k vereist  
 GA;k berekend

25,6 dB(A)
25,4 dB(A)
16,0 dB(A)
26,1 dB(A)

Rekenmethode HRGG, uitgebreid  
berekening 1

Project: **Mesos**  
Projectnummer: **130917**  
woning **C**

Datum: 19-12-2013

Vertrek: **wkk** Breedte: **5,5** m Vloeropp: **33,0** m<sup>2</sup> 10 Log (S/A) Hoogte boven weg H: Frequentie 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000  
Geluidbelasting: **51** dB(A) (fictief) Diepte: **6** m Gevelopp: **19** m<sup>2</sup> 1,8 dB Afstand bron D:  
Binnenniveau: **35** dB(A) (fictief) Hoogte: **2,6** m Tref: **0,5** sec Balkondiepte Db: Correctiefa  
Ventilatie eis : **60,1** ltr/s Volume: **85,80** m<sup>3</sup> Aref: **28,6** m<sup>2</sup> Balkonrandhoogte Hb: Geluidbela: -2,5 -11 -10,1 -10,3 -10,3 -14 -16,4 -29,4  
48,5 40 40,9 40,7 40,7 37 34,6 21,6

Spectrum: **7** spectrum handinvoer

code	element	omschrijving	Opp m <sup>2</sup>	Cl	Cgj code	Lbin dB(A)	Partieel binnenniveau Lbin(j,i) A-gewogen								RA	Geluidisolatie R(j), dB							
							63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000

Gevelconstructies Lokatie 19

Geluidisolatie Ri																							
code	element	omschrijving	Opp m <sup>2</sup>	Cl	Cgj code	Lbin dB(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	RA	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10030	Spouwmuur	muur	12,4	0	c0	18,2	17,9	4,4	0,3	-2,9	-7,9	-16,6	-24,0	-42,0	25,0	30,0	35,0	40,0	43,0	48,0	53,0	58	63
10020	Glas - 6-15-4	glas	6	0	c0	18,6	12,7	11,2	15,1	8,9	-5,1	-4,8	-6,2	-19,2	23,0	32,0	25,0	22,0	28,0	42,0	38,0	37	37
10060	Kozijn	kozijn	0,6	0	c0	7,4	6,7	-4,8	-6,9	-7,1	-12,1	-20,8	-28,2	-46,2	27,5	28,0	31,0	34,0	34,0	39,0	44,0	49	54
--				0	c0																		
--				0	c0																		
--				0	c0																		
--				0	c0																		
--				0	c0																		
--				0	c0																		
--				0	c0																		
--				0	c0																		
--				0	c0																		

Ventilatie, roosters en suskasten

Csk1 Lengte m1 Cl Cgj Dv code

Geluidisolatie Dne																									
code	element	omschrijving	Csk1	Lengte m1	Cl	Cgj	Dv code	Lbin dB(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	RA	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
40191	Bingo 16		1,5	5	0	c0	-	23,7	-43,6	16,1	15,8	17,6	18,9	11,9	4,8	-7,6	5,5	99,0	30,8	32,0	30,0	28,7	32,0	36,7	36,1
--			1,5		0	c0	-										-29,9								
--			1,5		0	c0	-										-29,9								

Kieren, naden en beglazingswijze

Lengte m1

Geluidisolatie Rki, Rni, Rbj																							
code	element	omschrijving	Lengte m1	Cl	Cgj	Lbin dB(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	RA	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	10	0	c0	2,2	1,9	-11,6	-15,7	-25,9	-25,9	-34,6	-42,0	-60,0	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	10	0	c0	10,5	9,9	-2,6	-5,7	-6,9	-4,9	-12,6	-19,0	-36,0	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	10	0	c0	5,1	4,9	-11,6	-18,7	-22,9	-25,9	-34,6	-42,0	-60,0	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	10	0	c0	2,2	1,9	-11,6	-15,7	-25,9	-25,9	-34,6	-42,0	-60,0	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	10	0	c0	10,5	9,9	-2,6	-5,7	-6,9	-4,9	-12,6	-19,0	-36,0	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	10	0	c0	5,1	4,9	-11,6	-18,7	-22,9	-25,9	-34,6	-42,0	-60,0	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80

Aftrek oppervlak voor GA;k  
Oppervlak voor GA;k

0 m<sup>2</sup>  
19 m<sup>2</sup>

Totaal binnenniveau  
Geluidwering GA  
GA;k vereist  
GA;k berekend

26,1 dB(A)
24,9 dB(A)
16,0 dB(A)
23,1 dB(A)

Rekenmethode HRGG, uitgebreid berekening 1

Project: Mesos  
 Projectnummer: 130917  
 woning D

Datum: 19-12-2013

Vertrek: slaapkamer Breedte: 3,5 m Vloeropp: 10,5 m2 10 Log (S/A) Hoogte boven weg H: Frequentie: 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000  
 Geluidbelasting: 51 dB(A) (fictief) Diepte: 3 m Gevelopp: 10,5 m2 -0,6 dB Afstand bron D:  
 Binnenniveau: 35 dB(A) (fictief) Hoogte: 2,6 m Tref: 0,5 sec Balkondiepte Db: Correctiefac  
 Ventilatie eis: 19,1 ltr/s Volume: 27,30 m3 Aref: 9,1 m2 Balkonrandhoogte Hb: Geluidbelas 48,5 40 40,9 40,7 40,7 37 34,6 21,6

Spectrum: 7 spectrum handinvoer

code	element	omschrijving	Opp m2	Cl	Cgj code	Lbin dB(A)	Partieel binnenniveau Lbin(j,i) A-gewogen								RA	Geluidisolatie R(j), dB							
							63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Gevelconstructies			Lokatie			10,5	Geluidisolatie Ri																
10030	Spouwmuur	muur	6,5	0	e0	20,3	20,0	6,5	2,4	-0,8	-5,8	-14,5	-21,9	-39,9	25,0	30,0	35,0	40,0	43,0	48,0	53,0	58	63
10020	Glas - 6-15-4	glas	3,6	0	e0	21,4	15,5	14,0	17,9	11,7	-2,3	-2,0	-3,4	-16,4	23,0	32,0	25,0	22,0	28,0	42,0	38,0	37	37
10060	Kozijn	kozijn	0,4	0	e0	10,6	9,9	-1,6	-3,7	-3,9	-8,9	-17,6	-25,0	-43,0	27,5	28,0	31,0	34,0	34,0	39,0	44,0	49	54
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		

code	element	omschrijving	Csk1	Lengte m1	Cl	Cgj	Dv code	Lbin dB(A)	Partieel binnenniveau Lbin(j,i) A-gewogen								RA	Geluidisolatie Dne							
									63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
40191	Bingo 16		1,5	1,2	0	e0	-	26,7	24,6	14,9	14,6	16,4	17,7	10,7	3,6	-8,798601	5,5	29,6	30,8	32,0	30,0	28,7	32,0	36,7	36,1
--			1,5		0	e0	-										-29,9								
--			1,5		0	e0	-										-29,9								

code	element	omschrijving	naad	Lengte m1	Cl	Cgj	Dv code	Lbin dB(A)	Partieel binnenniveau Lbin(j,i) A-gewogen								RA	Geluidisolatie Rki, Rni, Rbgj							
									63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	10	0	e0			7,2	6,9	-6,6	-10,7	-20,9	-20,9	-29,6	-37,0	-55,0	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	10	0	e0			15,5	14,9	2,4	-0,7	-1,9	0,1	-7,6	-14,0	-31,0	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	10	0	e0			10,0	9,9	-6,6	-13,7	-17,9	-20,9	-29,6	-37,0	-55,0	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	10	0	e0			7,2	6,9	-6,6	-10,7	-20,9	-20,9	-29,6	-37,0	-55,0	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	10	0	e0			15,5	14,9	2,4	-0,7	-1,9	0,1	-7,6	-14,0	-31,0	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	10	0	e0			10,0	9,9	-6,6	-13,7	-17,9	-20,9	-29,6	-37,0	-55,0	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80

Aftrek oppervlak voor GA;k 0 m2 Totaal binnenniveau  
 Oppervlak voor GA;k 10,5 m2 Geluidwering GA  
 GA;k vereist  
 GA;k berekend

29,2 dB(A)
21,8 dB(A)
16,0 dB(A)
22,4 dB(A)

Rekenmethode HRGG, uitgebreid berekening 1

Project: Mesos  
 Projectnummer: 130917  
 woning E

Datum: 19-12-2013

Vertrek: slaapkamer Breedte: 3,5 m Vloeropp: 10,5 m2 10 Log (S/A) Hoogte boven weg H: Frequentie: 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000  
 Geluidbelasting: 51 dB(A) (fictief) Diepte: 3 m Gevelopp: 15,5 m2 -2,3 dB Afstand bron D:  
 Binnenniveau: 35 dB(A) (fictief) Hoogte: 2,6 m Tref: 0,5 sec Balkondiepte Db: Correctiefac  
 Ventilatie eis: 19,1 ltr/s Volume: 27,30 m3 Aref: 9,1 m2 Balkonrandhoogte Hb: Geluidbelas 48,5 40 40,9 40,7 40,7 37 34,6 21,6

Spectrum: 7 spectrum handinvoer

code	element	omschrijving	Opp m2	Cl	Cgj code	Lbin dB(A)	Partieel binnenniveau Lbin(j,i) A-gewogen								RA	Geluidisolatie R(j), dB							
							63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Gevelconstructies			Lokatie		15,5		Geluidisolatie Ri																
10030	Spouwmuur	muur	4,5	0	e0	18,7	18,4	4,9	0,8	-2,4	-7,4	-16,1	-23,5	-41,5	25,0	30,0	35,0	40,0	43,0	48,0	53,0	58	63
10020	Glas - 6-15-4	glas	3,6	0	e0	21,4	15,5	14,0	17,9	11,7	-2,3	-2,0	-3,4	-16,4	23,0	32,0	25,0	22,0	28,0	42,0	38,0	37	37
10060	Kozijn	kozijn	0,4	0	e0	10,6	9,9	-1,6	-3,7	-3,9	-8,9	-17,6	-25,0	-43,0	27,5	28,0	31,0	34,0	34,0	39,0	44,0	49	54
10040	Dak Pannen	dak	7	0	e0	25,3	24,4	14,9	14,8	4,6	-1,4	-8,1	-13,5	-29,5	26,5	26,0	27,0	28,0	38,0	44,0	47,0	50	53
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		

Ventilatie, roosters en suskasten		Csk1	Lengte m1	Cl	Cgj	Dv code	Geluidisolatie Dne																	
40191	Bingo 16	1,5	1,2	0	e0	26,7	24,6	14,9	14,6	16,4	17,7	10,7	3,6	-8,798601	5,5	29,6	30,8	32,0	30,0	28,7	32,0	36,7	36,1	
--		1,5		0	e0										-29,9									
--		1,5		0	e0										-29,9									

Kieren, naden en beglazingswijze		Lengte m1		Geluidisolatie Rki, Rni, Rbgj																			
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	10	0	e0	7,2	6,9	-6,6	-10,7	-20,9	-20,9	-29,6	-37,0	-55,0	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	10	0	e0	15,5	14,9	2,4	-0,7	-1,9	0,1	-7,6	-14,0	-31,0	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	10	0	e0	10,0	9,9	-6,6	-13,7	-17,9	-20,9	-29,6	-37,0	-55,0	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	10	0	e0	7,2	6,9	-6,6	-10,7	-20,9	-20,9	-29,6	-37,0	-55,0	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	10	0	e0	15,5	14,9	2,4	-0,7	-1,9	0,1	-7,6	-14,0	-31,0	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	10	0	e0	10,0	9,9	-6,6	-13,7	-17,9	-20,9	-29,6	-37,0	-55,0	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80

Aftrek oppervlak voor GA;k 0 m2 Totaal binnenniveau  
 Oppervlak voor GA;k 15,5 m2 Geluidwering GA  
 GA;k vereist  
 GA;k berekend

30,5 dB(A)
20,5 dB(A)
16,0 dB(A)
22,8 dB(A)

Rekenmethode HRGG, uitgebreid berekening 1

Project: Mesos  
 Projectnummer: 130917  
 woning F

Datum: 19-12-2013

Vertrek: kl. Slaapkamer Breedte: 2,5 m Vloeropp: 6,3 m<sup>2</sup> 10 Log (S/A) Hoogte boven weg H: Frequentie: 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000  
 Geluidbelasting: 51 dB(A) (fictief) Diepte: 2,5 m Gevelopp: 9 m<sup>2</sup> -2.2 dB Afstand bron D:  
 Binnenniveau: 35 dB(A) (fictief) Hoogte: 2,6 m Tref: 0,5 sec Balkondiepte Db: Correctiefac  
 Ventilatie eis: 11,4 ltr/s Volume: 16,25 m<sup>3</sup> Aref: 5,4 m<sup>2</sup> Balkonrandhoogte Hb: Geluidbelas 48,5 40 40,9 40,7 40,7 37 34,6 21,6

Spectrum: 7 spectrum handinvoer

code	element	omschrijving	Opp m <sup>2</sup>	Cl	Cgj code	Lbin dB(A)	Partieel binnenniveau Lbin(j,i) A-gewogen								RA	Geluidisolatie R(j), dB							
							63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000

Gevelconstructies Lokatie 9

													Geluidisolatie Ri										
code	element	omschrijving	Opp m <sup>2</sup>	Cl	Cgj code	Lbin dB(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	RA	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10030	Spouwmuur	muur	1	0	e0	14,5	14,2	0,7	-3,4	-6,6	-11,6	-20,3	-27,7	-45,7	25,0	30,0	35,0	40,0	43,0	48,0	53,0	58	63
10020	Glas - 6-15-4	glas	3,2	0	e0	23,1	17,2	15,7	19,6	13,4	-0,6	-0,3	-1,7	-14,7	23,0	32,0	25,0	22,0	28,0	42,0	38,0	37	37
10060	Kozijn	kozijn	0,3	0	e0	11,6	10,9	-0,6	-2,7	-2,9	-7,9	-16,6	-24,0	-42,0	27,5	28,0	31,0	34,0	34,0	39,0	44,0	49	54
10040	Dak Pannen	dak	4,5	0	e0	25,6	24,7	15,2	15,1	4,9	-1,1	-7,8	-13,2	-29,2	26,5	26,0	27,0	28,0	38,0	44,0	47,0	50	53
-				0	e0																		
-				0	e0																		
-				0	e0																		
-				0	e0																		
-				0	e0																		
-				0	e0																		
-				0	e0																		

Ventilatie, roosters en suskasten

Csk1 Lengte m1 Cl Cgj Dv code

													Geluidisolatie Dne												
code	element	omschrijving	Csk1	Lengte m1	Cl	Cgj	Dv code	Lbin dB(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	RA	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
40191	Bingo 16		1,5	0,8	0	e0	-	27,2	25,1	15,4	15,1	16,9	18,2	11,2	4,1	-8,293038	5,5	29,6	30,8	32,0	30,0	28,7	32,0	36,7	36,1
-			1,5		0	e0	-										-29,9								
-			1,5		0	e0	-										-29,9								

Kieren, naden en beglazingswijze

Lengte m1

													Geluidisolatie Rki, Rni, Rbgj										
code	element	omschrijving	Lengte m1	Cl	Cgj	Lbin dB(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	RA	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	1,0	0	e0	9,5	9,2	-4,3	-8,4	-18,6	-18,6	-27,3	-34,7	-52,7	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	1,0	0	e0	17,8	17,2	4,7	1,6	0,4	2,4	-5,3	-11,7	-28,7	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	1,0	0	e0	12,3	12,2	-4,3	-11,4	-15,6	-18,6	-27,3	-34,7	-52,7	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	1,0	0	e0	9,5	9,2	-4,3	-8,4	-18,6	-18,6	-27,3	-34,7	-52,7	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	1,0	0	e0	17,8	17,2	4,7	1,6	0,4	2,4	-5,3	-11,7	-28,7	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	1,0	0	e0	12,3	12,2	-4,3	-11,4	-15,6	-18,6	-27,3	-34,7	-52,7	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80

Aftrek oppervlak voor GA;k  
 Oppervlak voor GA;k

0 m<sup>2</sup> Totaal binnenniveau  
 9 m<sup>2</sup> Geluidwering GA  
 GA;k vereist  
 GA;k berekend

31,2 dB(A)
19,8 dB(A)
16,0 dB(A)
22,0 dB(A)

Rekenmethode HRGG, uitgebreid berekening 1

Project: Mesos  
 Projectnummer: 130917  
 woning: G

Datum: 19-12-2013

Vertrek: kl. Slaapkamer Breedte: 2,5 m Vloeroopp: 6,3 m2 10 Log (S/A) Hoogte boven weg H: Frequentie: 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000  
 Geluidbelasting: 51 dB(A) (fictief) Diepte: 2,5 m Gevelopp: 11,25 m2 -3,2 dB Afstand bron D:  
 Binnenniveau: 35 dB(A) (fictief) Hoogte: 2,6 m Tref: 0,5 sec Balkondiepte Db: Correctiefac  
 Ventilatie eis: 11,4 ltr/s Volume: 16,25 m3 Aref: 5,4 m2 Balkonrandhoogte Hb: Geluidbelas -2,5 -11 -10,1 -10,3 -10,3 -14 -16,4 -29,4  
 48,5 40 40,9 40,7 40,7 37 34,6 21,6

Spectrum: 7 spectrum handinvoer

code	element	omschrijving	Opp m2	Cl	Cgj code	Lbin dB(A)	Partieel binnenniveau Lbin(j,i) A-gewogen								RA	Geluidisolatie R(j), dB							
							63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000

Gevelconstructies Lokatie 11,25

Geluidisolatie Ri																							
code	element	omschrijving	Opp m2	Cl	Cgj code	Lbin dB(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	RA	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10030	Spouwmuur	muur	1	0	e0	14,5	14,2	0,7	-3,4	-6,6	-11,6	-20,3	-27,7	-45,7	25,0	30,0	35,0	40,0	43,0	48,0	53,0	58	63
10020	Glas - 6-15-4	glas	3,2	0	e0	23,1	17,2	15,7	19,6	13,4	-0,6	-0,3	-1,7	-14,7	23,0	32,0	25,0	22,0	28,0	42,0	38,0	37	37
10060	Kozijn	kozijn	0,3	0	e0	11,6	10,9	-0,6	-2,7	-2,9	-7,9	-16,6	-24,0	-42,0	27,5	28,0	31,0	34,0	34,0	39,0	44,0	49	54
10040	Dak Pannen	dak	4,5	0	e0	25,6	24,7	15,2	15,1	4,9	-1,1	-7,8	-13,2	-29,2	26,5	26,0	27,0	28,0	38,0	44,0	47,0	50	53
10080	Dakkapel wanden	Dakkapel	2,25	0	e0	39,8	39,7	23,2	10,1	2,9	-2,1	-13,8	-23,2	-36,2	28,9	8,0	16,0	30,0	37,0	42,0	50,0	57	57
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		
--				0	e0																		

Ventilatie, roosters en suskasten

Csk1 Lengte m1 Cl Cgj Dv code

Geluidisolatie Dne																									
code	element	omschrijving	Csk1	Lengte m1	Cl	Cgj	Dv code	Lbin dB(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	RA	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
40191	Bingo 16		1,5	0,8	0	e0	-	27,2	25,1	15,4	15,1	16,9	18,2	11,2	4,1	-8,293038	5,5	29,6	30,8	32,0	30,0	28,7	32,0	36,7	36,1
--			1,5		0	e0	-										-29,9								
--			1,5		0	e0	-										-29,9								

Kieren, naden en beglazingswijze

Lengte m1

Geluidisolatie Rki, Rni, Rbgj																							
code	element	omschrijving	Lengte m1	Cl	Cgj	Lbin dB(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	RA	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	10	0	e0	9,5	9,2	-4,3	-8,4	-18,6	-18,6	-27,3	-34,7	-52,7	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	10	0	e0	17,8	17,2	4,7	1,6	0,4	2,4	-5,3	-11,7	-28,7	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	10	0	e0	12,3	12,2	-4,3	-11,4	-15,6	-18,6	-27,3	-34,7	-52,7	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80
87030	lat 2 zijdig gekit	naad	10	0	e0	9,5	9,2	-4,3	-8,4	-18,6	-18,6	-27,3	-34,7	-52,7	37,8	45,0	50,0	55,0	65,0	65,0	70,0	75	80
86050	Dubb. dicht.indrukking 3.5mm	kier	10	0	e0	17,8	17,2	4,7	1,6	0,4	2,4	-5,3	-11,7	-28,7	26,2	37,0	41,0	45,0	46,0	44,0	48,0	52	56
88190	vol en zat	glasnaad	10	0	e0	12,3	12,2	-4,3	-11,4	-15,6	-18,6	-27,3	-34,7	-52,7	38,1	42,0	50,0	58,0	62,0	65,0	70,0	75	80

Aftrek oppervlak voor GA;k 0 m2  
 Oppervlak voor GA;k 11,25 m2

Totaal binnenniveau  
 Geluidwering GA  
 GA;k vereist  
 GA;k berekend

40,4 dB(A)
10,6 dB(A)
16,0 dB(A)
13,8 dB(A)